

SLIDING MEMBER FOR RECORDING/REPRODUCING OPERATION

Publication number: JP11134838 (A)

Publication date: 1999-05-21

Inventor(s): UEDA KUNIHIRO; IKEBE MASARU; SHIBA HARUO; NAKAYAMA MASATOSHI; SHIBAHARA MASANORI +

Applicant(s): TDK CORP +

Classification:

- international: **G11B15/60; G11B23/00; G11B23/087; G11B23/113; G11B15/60; G11B23/00; G11B23/087; G11B23/113;** (IPC1-7): G11B15/60; G11B23/00; G11B23/087; G11B23/087; G11B23/113

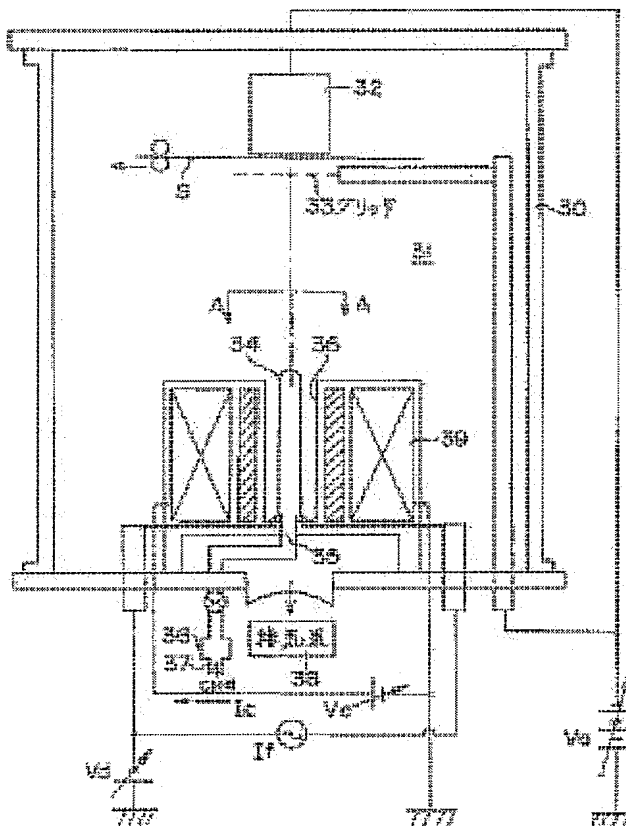
- European:

Application number: JP19980236602 19980101

Priority number(s): JP19980236602 19980101

Abstract of JP 11134838 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce friction coefficient of a sliding member which slides in contact with the other portion to improve abrasion resistance by providing a diamond-like coverage formed on the surface of the part sliding in contact with a recording/reproducing medium of the sliding member. **SOLUTION:** A chamber 31 is evacuated to the higher vacuum condition of 10^{-6} Torr, a valve of a gas feeding passage 37 is manipulated to introduce the mixed gas of methane gas of the predetermined amount of flow and hydrogen or the mixed gas and the carrier gas of Ar, He, Ne or the like from each supply port 35 to obtain the predetermined gas pressure by regulating the exhaust system 38. An AC current I_f is impressed to a plurality of hot cathode filament 34 and a voltage difference V_d is impressed across the filament 34 and hot cathode 36 to form discharge. The methane gas supplied from the supply port 35 is thermally decomposed and it collides with thermions from the filament to generate positive ion and electrons. Ions are attracted by a negative potential V_a impressed to the grid 35 of electrode 32 and are then accelerated toward the gas S. Ions collide with a substrate to form a diamond-like thin film.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134838

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 1 1 B 23/087	5 1 1	G 1 1 B 23/087	5 1 1 W
	5 0 8		5 0 8 W
15/60		15/60	B
23/00	6 0 1	23/00	6 0 1 R
23/113		23/113	Z
審査請求 有 請求項の数4 F D (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-236602
(62) 分割の表示 特願平1-145310の分割
(22) 出願日 平成1年(1989) 6月9日

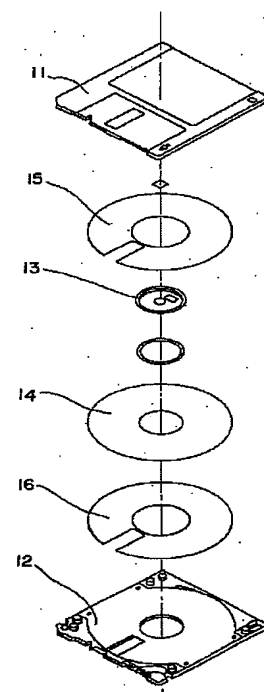
(71) 出願人 000003067
ティーディーケー株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72) 発明者 上田 国博
東京都中央区日本橋1丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内
(72) 発明者 池辺 優
東京都中央区日本橋1丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内
(72) 発明者 芝 晴男
東京都中央区日本橋1丁目13番1号ティー
ディーケー株式会社内
(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録再生用摺動部材

(57) 【要約】

【課題】 磁気テープカセット、光又は磁気ディスク、磁気ヘッド等の磁気又は光記録再生装置における、テープ案内部材、磁気ヘッド、その他磁気テープや他の部分と摺動する部分の摺動部材の摩擦を低下し又耐摩耗性を向上する安価な手段を提供することにある。

【解決手段】 記録再生用媒体を装着するための部材又は記録再生装置に使用する摺動部材において、前記摺動部材の該記録再生用媒体と摺動する表面部分に形成されたダイヤモンド様被覆を設けた。その製造法は真空中に炭化水素原料ガス又は分解又は反応により炭化水素を生成し得る原料ガスを導入し、これを熱及び電界により正にイオン化させてイオンビームを形成し、該イオンビームを該記録再生用媒体と摺動する表面部分の近傍に設けたグリッドの負電位によって加速して、該表面部分の基体上に析出させてダイヤモンド様薄膜を形成させることよりなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録再生用媒体を装着するための部材又は記録再生装置に使用する摺動部材において、前記摺動部材の該記録再生用媒体と摺動する表面部分に形成されたダイヤモンド様被覆を設けたことを特徴とする記録再生用の摺動部材。

【請求項 2】 記録再生用媒体を装着するための部材が磁気テープカセットであり、摺動部材が磁気テープ案内部材である請求項 1 記載の記録再生用の摺動部材。

【請求項 3】 記録再生装置が磁気記録再生装置であり、摺動部材が磁気記録媒体と接触する磁気ヘッドの表面部である請求項 1 記載の記録再生用の摺動部材。

【請求項 4】 真空中に炭化水素原料ガス又は分解又は反応により炭化水素を生成し得る原料ガスを導入し、これを熱及び電界により正にイオン化させて負電位によって加速して、該表面部分の基体上に析出させてダイヤモンド様薄膜を形成させることを特徴とする請求項 1 記載の摺動部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気又は光記録再生用媒体を装着するための部材及び記録再生装置における摺動部材の改良に関する。さらに詳しくは、本発明は磁気テープカセットテープガイド、ガイドローラ等のテープ案内部材、媒体と接触するハーフケース部材、スプリングでリールを固定するためのセンターボス、磁気ヘッド、光又は磁気ディスクの回転ハブ、その他磁気テープや他の部分と摺動する部分の耐摩擦性で耐摩耗性の摺動部材に関する。

【0002】

【従来の技術】オーディオテープカセット、ビデオテープカセット等のカセットテープには磁気テープの走行を適正に案内して走行安定性を確保するために案内部材が設けられている。例えばカセット前面の両端に固定テープガイドが設けられている。図 1 は従来のビデオテープカセットケースの分解図で、理解を容易にするためにテープガイド部分のみを詳しく示してある。図 1 において 2 は下ハーフ、1 は上ハーフであり、下ハーフ 2 には磁気テープ繰り出し側から磁気テープ走行路にそって順に、プラスチックガイドピン 3、プラスチック支持ピン 4 に支持された金属製の半円筒形または円筒形固定テープガイド 5、プラスチック支持ピン 6 に支持された金属製の半円筒形または円筒形固定テープガイド 7、およびプラスチックピン 8 に支持された金属ガイドローラ 9 が設けられている。これらのガイド部材のなかでも、特に重要なものはテープガイド 5、7 である。これらのガイドは、ビデオ用としてはステンレス鋼（SUS304 等）、黄銅又はアルミニウムの下地にめっき、ポリアセタール等の硬質樹脂、またオーディオ用としてはステンレス鋼、ポリスチレン等の樹脂、などが使用されてい

る。ステンレス鋼はビデオテープカセットとしては磁気テープのバックコートに添加材である無機材粒子により削られることがあり、ドロップアウトの原因となり、またオーディオ用としては申し分ないが非常にコストが高くなる。黄銅又はアルミニウムの下地にめっきではコストが高くなり、表面粗さが小さくなるため摩擦係数が高くなり、走行性の悪化が見られる。ポリアセタール等の樹脂は削れ易く、粉落ちのため記録媒体の面に付着してドロップアウトの原因となり、また摩擦係数が高いために走行不良を生じ易い。

【0003】一方、光ディスクや磁気ディスクでは記録媒体を環状に構成しこれを支持して駆動するためにその中央孔に金属製の回転ハブを嵌合固定する。回転ハブは装置側からスピンドルピンを受けるための中央孔と偏心位置にある駆動ピンを受けるための軸はずれの孔とを有し、駆動ピンはディスクを記録再生装置に装着すれば自動的にハブの面を摺動して軸はずれの孔に嵌合する。このときハブの表面には摩耗、擦り傷、粉落ちが発生する。

【0004】図 2 は磁気ディスク装置の分解構造の概要を示し、上ケース 11、下ケース 12 の間に、回転ハブ 13 を中央孔に嵌合固定した磁気ディスク 14、およびその両側のライナーシート 15、16 を収納して成る。回転ハブ 13 は再生装置側の中心スピンドルピン（図示せず）を受け入れるための四角形中央孔 17 と偏心位置にある駆動ピン（図示せず）を受け入れる軸はずれの四角形の孔 18 を有する。ディスク装置を記録再生装置に装着すれば自動的にスピンドルピンおよび駆動ピンはこれらの孔に侵入しようとするがこれらのピンは必ずしも孔 17、18 と正しく整列していないから、駆動ピンはハブ 13 の面を摺動しながら回転して孔の位置を探して嵌合するに至る。回転ハブ 13 は通常ステンレス鋼（SUS430）又はそれにめっき（例えば硬質クロムめっき）をほどこしたものなどが使用されているが、駆動ピンやスピンドルピンと接触する部分が何度も使用している間に次第に摩耗して粉落ちを生じ、これがディスク面に付着すると擬記録やドロップアウトを生じ、情報の記録読み取りにおける誤動作を生じることになる。シャッター等も使用毎に摺動するため耐久性にしないと上述の問題が発生する。そのほか磁気テープとの接触による磁気ヘッドの摩擦及び摩耗とその粉落ちによる同様な問題もある。一般に、磁気記録再生装置、光ディスク記録再生装置等における摺動部材では、それが記録媒体に近接した位置にある場合には摺動部材の摩耗による粉落ちで情報の記録又は再生に誤差が生じる問題があり、出来るだけ耐摩耗性の摺動部材が望まれ、実際摺動部材の素材を工夫することにより相当に耐摩耗性の良いものが得られているが、費用の点で簡便に製造できることが更に望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、磁気テープカセット、光又は磁気ディスク、磁気ヘッド等の磁気又は光記録再生装置における、テープ案内部材、磁気ヘッド、光又は磁気ディスクの回転ハブ、その他磁気テープや他の部分と摺動する部分の摺動部材の摩擦を低下し又耐摩耗性を向上する安価な手段を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、記録再生用媒体を装着するための部材及び記録再生装置に使用する摺動部材において、前記摺動部材の表面部分が金属とその表面に形成されたダイヤモンド様被覆とより成ることを特徴とする記録再生用の耐摩擦性、耐摩耗性摺動部材を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の摺動部材は磁気テープカセットの磁気テープ案内部材、媒体収納ハーフケース、リールを固定するためのセンターボス、媒体に接触する磁気ヘッド面、光ディスク又は磁気ディスク装置のディスクを支持する回転ハブ等に適用できる。上記の構成によると、記録再生装置に使用する摺動部材は、生産性良く、安価に低摩擦性及び耐摩耗性の良いダイヤモンド様膜で被覆することができる。本発明に適するダイヤモンド様膜は種々の方法で成膜することが出来るが、好ましくはイオン化蒸着法が好適に使用できる。すなわち、真空中に炭化水素原料ガス又は分解又は反応により炭化水素を生成し得る原料ガスを導入し、これをイオン化させ、これを摺動部材の表面部分中基体となる金属の面に導いてそこに析出させてダイヤモンド様薄膜を形成させる方法により、摺動部材を構成出来る。この方法は低温で実施でき、且つ結晶性の良い膜を生成できる点及び量産がしやすい点で、他の方法よりも好ましい。

【0008】上に簡単に述べたように、本発明は記録再生装置用の摺動部材の表面にダイヤモンド様膜を形成することを特徴とする。成膜方法は特にイオン化蒸着法によるダイヤモンド様膜生成法が好適である。イオン化蒸着法は炭化水素原料ガス又は分解又は反応により炭化水素を生成し得る原料ガス（ここに炭化水素とはメタン、エタン、プロパン等の飽和炭化水素、エチレン、プロピレン、アセチレン等の不飽和炭化水素等があり、分解して炭化水素を生成し得る原料ガスはメチルアルコール、エチルアルコール等のアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類などがあり、又反応して炭化水素ガスを生成する原料ガスには一酸化炭素、二酸化炭素と水素との混合ガス等がある。また前記原料にはヘリウム、ネオン、アルゴン等の希ガスあるいは水素、酸素、窒素、水、一酸化炭素、二酸化炭素、等の少なくとも一種を含ませることができる）を陰極—対陰極間のアーク放電、陰極熱フィラメント—対陰極間の熱電子放出によるイオン化等の手段でイオン化してイオン流とし、

この流れを電場で加速して基板に差し向けることによりダイヤモンド様薄膜を製膜する方法であり、特開昭58-174507号、特願昭63-59376号、同63-59377号等に記載されている通り、イオン化蒸着法は基体温度として従来のような700℃以上の高温を用いる必要がなく（例えば「表面化学」第5巻第108号（1984年）第108-115頁の各種の方法参照）、製膜能率も良く、製膜されたダイヤモンド様膜が良好な表面性、高硬度、高熱伝導性、高屈折率を有し、仕上表面処理が不要である等、優れた方法である。

【0009】なおイオンビームを固定し基板を移動するか、逆に基板を固定しイオン化された炭化水素のプラズマ状のイオンビームを元の方向に対してほぼ直角な方向に偏向走査することにより広い基板に対してダイヤモンド様薄膜の成膜を実施できる。このような偏向磁界は、イオン流の加速方向にたいして交差する方向の磁界を生じる永久磁石又は電磁石を用いることにより形成することができる。本発明の基本技術であるイオン化蒸着法は、特願昭63-59377号及び同63-59376号等に記載されており、本発明の実施例ではこれらに記載された装置を基本とした方法及び装置を用いる。

【0010】製膜装置の概要

図3に製膜装置の好ましい例を示す。図中30は真空容器、31はチャンバーであり、排気系38に接続されて 10^{-6} Torr程度までの高真空に引かれる。32は適当な駆動手段により一定方向に送られる基板Sの裏面に設けられた電極であり、この場合電圧Vaが与えられている。33はグリッドでイオンの加速を行なうのに使用される。34は熱陰極フィラメントであり、交流電源Ifによって加熱されて熱電子を発生し、また負電位に維持されている。35は原料である炭化水素ガスの供給口である。また、フィラメント34を取囲んで対電極36が配置され、フィラメントとの間に電圧Vdを与える。フィラメント34、対電極36及び供給口35の周りを取り囲んでイオン化ガスの閉じ込め用の磁界を発生する電磁コイル39が配置されている。従ってVd、Va及びコイルの電流を調整することにより膜質を変えることができる。なお図3においては、炭化水素ガスの原料導入通路37にプラズマ励起室36が設けられており、これによりイオン化装置の効率を高めている。プラズマ励起は例えばマイクロ波、高周波（RF波）、放射線、紫外線などが利用できる。また、図4に示したように図3の構成の一部を変更して固定又は可変強度の磁石40をフィラメント34の上部に配置してプラズマ状のイオンビームの偏向用に用いても良い。磁石40の磁界強度は固定又は可変にし、磁石の磁界はイオン流の走行方向にたいして交差する方向にする。このようにして CH_3^+ 、 CH_4^+ イオン等の所望するイオンに対して偏向角度 θ を得る。固定の場合一方、質量がこれらのイオンと大きく異なるイオン例えば水素イオンはさらに大きく曲げら

10

20

30

40

50

れ、また中性粒子や重質の多量体イオンは直進する。従って、直進方向にマスクを配置すれば結晶性の高いイオンのみが基板Sに付着する。

【0011】製膜方法

図3の装置によって製膜方法を詳しく説明する。まず、チャンバー31内を 10^{-6} Torrまで高真空とし、ガス供給通路37のバルブを操作して所定流量のメタンガス、それと水素との混合ガス、或いはそれとAr、He、Ne等のキャリアガス等を各供給口35から導入しながら排気系38を調整して所定のガス圧例えば 10^{-1} Torrとする。一方、複数の熱陰極フィラメント34には交流電流Ifを流して加熱し、フィラメント34と対陰極36の間には電位差Vdを印加して放電を形成する。供給口35から供給されたメタンガスは熱分解されるとともにフィラメントからの熱電子と衝突してプラスのイオンと電子を生じる。この電子は別の熱分解粒子と衝突する。電磁コイルの磁界による閉じ込め作用の下に、このような現象を繰り返すことによりメタンガスは熱分解物質のプラスイオンと成る。

【0012】プラスイオンは電極32、グリッド36に印加された負電位Vaにより引き寄せられ、ゆっくりと移動している基体Sの方へ向けて加速され、基板に衝突して製膜反応を行ない、ダイヤモンド様薄膜を形成する。所望により、上に述べた固定磁石を利用して更に品質の良い薄膜を得ることができる。なお、各部の電位、電流、温度等の条件については先に引用した特許出願や特許公報のほか公知の資料を参照されたい。形成する膜の厚さは好ましくは100～10,000Åであり、厚さが上記の範囲よりも薄いと耐摩耗性が減じ又厚すぎても効果が増大せず製造時間が長くなる。また、予め有機溶剤による超音波洗浄等によりダイヤモンド様膜を形成する基体を清浄化しても良い。

【0013】

【実施例】次に本発明の実施例を説明する。

実施例1（テープガイド）

図1に示したテープガイドを製作した。まずテープガイドの基体Sとしてステンレス鋼により直径3mmの円筒体を製作し、この基体を図3に示し上に説明した製膜装置に装入し、真空容器10内を 10^{-6} Torrに排気してからメタンガスを導入しガス圧を 10^{-1} Torrとして熱陰極フィラメントに放電を起こさせた。電磁コイル19の磁束密度は400 Gauss、基板電圧-300V、基板温度200℃とした。またフィラメント14には電流25Aを流した。フィラメントはコイル状としその幅3mm、その周りを取り囲む電極との隙間8mmとし、送り速度40mm/hrとした。If=175A、Va=30V、Vd=-30Vの条件で、膜厚0.8μmのダイヤモンド様膜を有するテープガイドを得た。

【0014】上記のテープガイドのトルク、ドロップアウト、ビッカース硬度を測定したところ表1の通りであ

った。ただしビッカース硬度は加重10gでマイクロビッカース計で測定した。トルク及びドロップアウトの測定は次の方法により行なった。

1) トルクの測定

VHSテープで、高速で走行させ徐々に走行を低下させて、走行に必要な最低のトルクをトルクメーターにて測定した。

2) ドロップアウトの測定

VHSテープで実機にて録画6分、再生5分を実施し、接続されたD. O. 測定機で、幅15μsec、深さ16dB以上のD. O. 信号を測定し、1分当りの平均で個数として表わした。

【0015】

【表1】

表 1

	トルク (gcm)	ドロップアウト	ビッカース 硬度
ステンレス 鋼	300	7	310
ダイヤモンド被覆	150	0	5500

【0016】実施例2（ディスクハブ）

図3に示した装置を使用し図2に示したディスクハブを製作した。まずディスクハブの形の基体をステンレス鋼から製作し、この基体を図3に示し上に説明した製膜装置に装入し、実施例1と同一の条件で基体の表面にダイヤモンド様薄膜を製膜した約0.5μmの膜厚に成るまで行なった。諸特性の測定結果を表2に示す。なお、チャッキングトルクはディスク駆動ピンとの摺動時に摩擦によって生じるトルクで1万回着脱試験を行なった後の値を示す。振れ幅はチャッキングトルクの振れ幅である。表面傷深さは1万回着脱試験を行なった後の値を示す。ビッカース硬度は加重10gで測定した。

【0017】

【表2】

7
表 2

	チャッキング トルク gcm	振れ幅 gcm	表面傷 深 μ m	ピッカース 硬度
ステンレス 鋼	7	3	10	310
ハードクロム膜	10	2.5	0.5	800
ダイヤモンド膜	3.5	1	0	5000

【0018】

【発明の効果】本発明の摺動部材は磁気テープカセットの磁気テープ案内部材、接触する磁気ヘッド面、光ディスク又は磁気ディスク装置のディスクを支持する回転ハブ等に適用したとき、摺動部材は、生産性良く、安価に耐摩擦性及び耐摩耗性の良いダイヤモンド様膜で被覆することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のテープガイドを具備した磁気テープカセットの分解斜視図である。

【図 2】従来のディスクハブを備えた磁気ディスクケースの分解斜視図である。

* 【図 3】本発明のダイヤモンド様薄膜の製造装置の一例を示す断面図である。

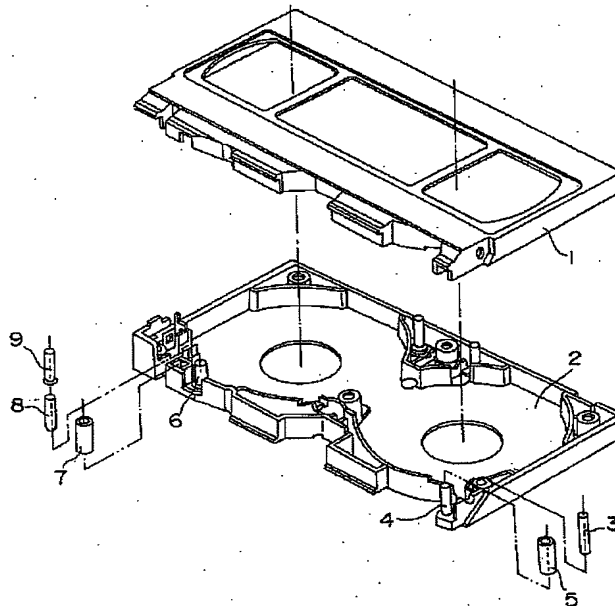
【図 4】ダイヤモンド様薄膜の製造装置の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

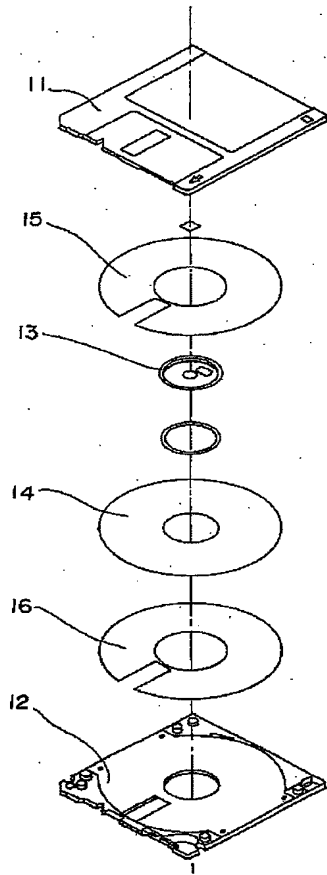
- 1 上ハーフ
- 2 下ハーフ
- 3 ガイドピン
- 4 支持ピン
- 5 固定テープガイド
- 6 支持ピン
- 7 固定テープガイド
- 8 プラスチックピン
- 9 ガイドローラ
- 30 真空容器
- 31 チャンバー
- 32 電極
- 33 グリッド
- 34 熱陰極フィラメント
- 36 対電極
- 37 原料ガス導入通路
- 38 排気系
- 39 電磁コイル
- 40 磁石

*

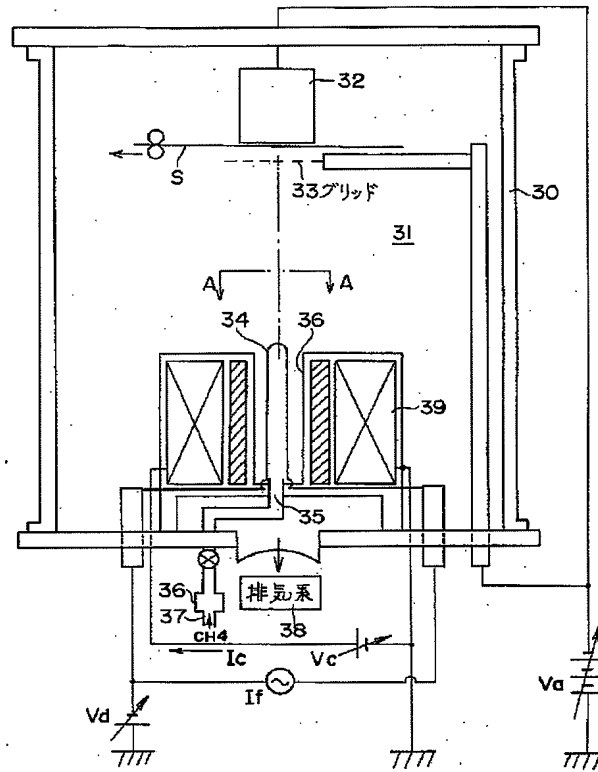
【図 1】



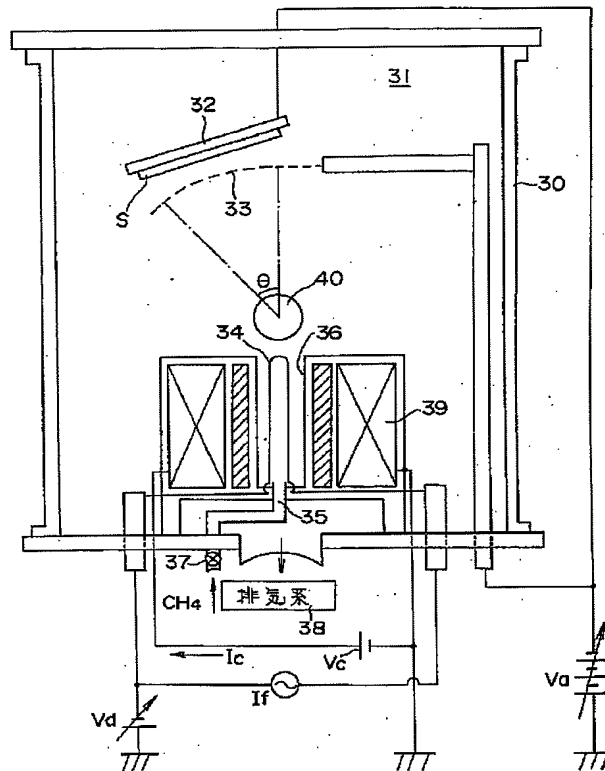
【図2】



【図3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成10年9月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、記録再生用媒体を装着するための部材又は記録再生装置に使用する摺動部材において、前記摺動部材の該記録再生用媒体と摺動する表面部分に形成されたダイヤモンド様被覆を設けたことを特徴とする記録再生用の摺動部材を提供する。本発明はまた、真空中に炭化水素原料ガス又は分解又は反応により炭化水素を生成し得る原料ガスを導入し、これを熱及び電界により正にイオン化させてイオンビームを形成し、該イオンビームを該記録再生用媒体と摺動す

る表面部分の近傍に設けたグリッドの負電位によって加速して、該表面部分の基体上に析出させてダイヤモンド様薄膜を形成させることを特徴とする摺動部材の製造方法を提供する。低分子量の炭化水素をイオン化して基板上にダイヤモンド膜を析出することにより磁気ヘッドの表面を保護することは特開昭60-193112号に記載されている。しかし同文献には、炭化水素イオン化用の負の熱フィラメントと、基板近傍に配置された500Vの電圧を印加したグリッドとにより、炭素イオンは基板に誘導し、炭化水素不純物イオンはグリッドにより除去することを記載しており（第2頁右上欄）又生成された膜の電子線回折のパターンがダイヤモンドであったと記載している（第2頁左下欄）ので、本発明の方法で生成されるダイヤモンド様薄膜とは明らかに異なる。本発明では炭化水素イオンを使用して成膜することが必須だからである。

フロントページの続き

(72)発明者 中山 正俊
東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号ティー
ディーケイ株式会社内

(72)発明者 柴原 正典
東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号ティー
ディーケイ株式会社内